

## 17. 産業・化学機械と安全部門

### 17.1 当部門の概要

当部門は以前、産業・化学機械部門であったが、第 80 期（2002 年度）に当時の安全部門と合併し、現在に至っている。

#### 17.1.1 当部門の領域

当部門の名称のうち、「産業・化学機械」は、産業機械と化学機械を意味している。産業機械は各種産業に供される設備機器全般を意味するが、既に当学会には、エンジンシステムや交通・物流などの技術領域に関わる部門があるので、それらを除いた設備機械およびプラント全般が当部門の領域となる。

具体的には、農業、林業、鉱業、漁業などの一次産業に関わる機械設備と重化学工業のプラント設備、繊維、印刷などの軽工業分野の設備がここに含まれる。その一方で医療機器、福祉機器と遊具設備などは今までのところ当部門では取り上げていない。

一方の「安全」は機械設備の安全に関わる技術分野であり、設備的な領域については特に規定していない。従ってそれぞれの専門の部門がある領域の設備であっても、安全工学の点から見た場合には、当部門の領域となる。すなわち設備領域を縦軸とすれば、安全に関わる技術は領域を通す横軸である。

「産業・化学機械と安全」の部門名で見た場合、本来は産業・化学機械の領域と安全の領域の和集合が当部門の本来の領域となる。しかしながら所属する会員が携わっている技術分野の関係もあり、現実には産業・化学機械における安全に関わる技術が当部門の中心的な領域となっている。

#### 17.1.2 ポリシーステートメント

当部門のポリシーステートメントは 2003 年に鈴木正昭部門長によって作られた。その後 2007 年に福田隆文部門長により内容の見直しが行われ、現在のポリシーステートメントが設けられ、現在に至っている。なおこの際に英文のポリシーステートメントも同時に作られ、HP に掲載されている。

このポリシーステートメントで当部門は、「ものづくりの知識が集約する設計プロセスにおいて日本が持つ暗黙知を見える化・国際化し、日本発の「ものづくりイノベーション」として世界に発信して行くことに挑戦します。」と述べられている。

#### 17.1.3 歴代の運営委員会三役

第 80 期（2002 年度）より現在に至るまでの部門長、副部門長、幹事の氏名を表 1 に示す。部門長と副部門長は大学と産業界から交代で選任されることが多かったが、必ずしもその決まりがあるわけではない。また多くは 1 期で交代しているが、2 期続けて務めた部門長もいる。

表 1 歴代の部門三役

年度	期	部門長	副部門長	幹事
2002	80	鈴木 正昭	坂 清次	海津 裕
2003	81	鈴木 正昭	坂 清次	海津 裕
2004	82	坂 清次	工藤 信之	川越 義則
2005	83	工藤 信之	大原 良友	川越 義則
2006	84	大原 良友	福田 隆文	荒木 克洋
2007	85	福田 隆文	佐田 守弘	柏寄 勝

2008	86	佐田 守弘	和田 有司	桜井 誠
2009	87	和田 有司	大村 宏之	酒井 哲也
2010	88	加部 隆司	大村 宏之	酒井 哲也
2011	89	加部 隆司	久保内 昌敏	戸枝 毅
2012	90	久保内 昌敏	戸枝 毅	田中 慎也
2013	91	戸枝 毅	三友 信夫	伊藤 大輔
2014	92	三友 信夫	畑 幸男	伊藤 大輔
2015	93	畑 幸男	加藤 之貴	伊藤 大輔
2016	94	加藤 之貴	杉田 吉広	伊藤 大輔

## 17.2 部門の主な企画事業

当部門が対外的に例年行っている部門事業としては、研究発表会、講習会、市民フォーラム、各種セミナーなどがある。特に当部門では社会貢献に寄与し得るテーマが多い。その反面、当部門では海外連携事業と英文ジャーナル投稿の実績が今のところない。部門の各種事業は、計画と広報との関係上、前年度に計画し次の年に実施されることが多い。

当部門ではこれらの対外事業の他、部門ニュースレターを年1回発行している。また部門活動内容を広報するためにニュースレターの発行とホームページの運営をしている。

### 17.2.1 研究発表講演会

研究発表講演会は本来年次大会におけるOSと同じ趣旨であり、主に若手研究者と技術者を中として最新の研究開発の発表を行う場である。しかしながら2007年まではOSのような研究発表の場ではなく、専門家を招いてその時の話題である安全に関わるテーマを取り上げた一般的な講演会、あるいはWSに近い内容で行われてきた。このために事業名称は講演会であり、回ごとに異なるテーマ名であった。

2008年に事業名称を研究発表講演会と改め、本来の姿である最新の研究テーマの発表の場となった。これに伴い、開催回数をリセットして2008年度の研究発表講演会を第1回目とすることとなった。またテーマは2009年より「安心・安全を支える機械システム」に統一し、サブテーマをその都度付与することとなった。

当事業は毎年1回のみ開催されていたが、2013年より年2回開催となった。2006年より2016年までの研究発表講演会のテーマと参加人数を表2に示す。

表2 研究発表講演会の実施履歴

年度	期	実施日	参加人数	テーマ
2002	80			記録なし
2003	81			記録なし
2004	82			記録なし
2005	83			記録なし
2006	84	8月18日	43	リスクの定量化技術について
2007	85			記録なし
2008	86	5月28日	36	安全のための新技術、制御システムの安全
2009	87	11月27日	36	安全・安心を支える機械システム
2010	88	11月26日	22	安全・安心を支える機械システム
2011	89	11月11日	20	安全・安心を支える機械システム
2012	90	10月18日	30	安心・安全を支える機械システム
2013	91	6月21日	23	安心・安全を支える機械システム
2013	91	11月15日	10	安心・安全を支える機械システム
2014	92	6月20日	12	安心・安全を支える機械システム
2014	92	12月4日	22	安心・安全を支える機械システム
2015	93	6月19日	18	安心・安全を支える機械システム
2015	93	11月5日	12	安心・安全を支える機械システム
2016	94	6月3日	18	安全・安心な産業・化学機械システムの構築
2016	94	12月15日	20	安全・安心な産業・化学機械システムの構築

## 17.2.2 講習会

講習会は主に企業等の技術者を対象として、毎回一つのテーマを取り上げて、専門分野の講師がテキストを用意して講義を行う事業である。2002年までは2日間に渡り八つの演題を取り上げてきたが、その後は四つの演題を1日で行う形に変更され、現在に至っている。

取り上げるテーマは石油化学プラントの安全性検証、食品製造設備の衛生安全設計、ヒューマンエラーについて取り上げられ、2012年からは安全性評価と認証が毎年取り上げられてきている。

講習会は当部門においては、最も多くの収入が得られる事業である。しかしながら昨今のデフレ基調の社会事情が影響し、運営委員による働きかけによって参加者を募っている状況でもある。

講習会のテーマ一覧と参加人数を表3に示す。

表3 講習会のテーマと参加人数

年度	期	実施日	参加人数	テーマ
2002	80	6月5,6日	26	リスクアナリシスに基づくプラント・機械の安全・保守
2003	81	6月5,6日	23	安全で安心できる食品を作るための食品製造設備とプラント
2004	82	6月10,11日	19	安全と環境を考慮した化学機械とプラントの設計と保全
2005	83	6月10日	26	食品安全のための包装とその関連技術
2006	84	6月2日	38	石油・化学プラント機器の基礎と応用
2007	85	6月8日	56	機械のリスクアセスメントー事例研修付
2008	86	9月26日	34	機械のリスクアセスメントーワークショップ付
2009	87	6月19日	26	食品機械における衛生安全と機械安全の課題
2010	88	6月18日	23	食品製造設備の安全設計による競争力強化の課題
2011	89	6月15日	23	SSEによるグローバルな企業競争力強化
2012	90	1月29日	8	人の介在に起因する労働災害及び不良製品製造による食品事故とその防止策
2013	91	8月2日	18	安全評価・認証の実務者が語る機械安全と認証のキーポイント
2013	91	2月2日	54	安全評価・認証の実務者が語る機械安全と認証・第三者評価
2014	92	11月5日	21	安全評価・認証の実務者が語る機械安全と認証・第三者評価
2015	93	8月28日	33	安全評価・認証の実務者が語る機械安全と認証・第三者評価
2016	94	9月9日	44	安全評価・認証の実務者が語る機械安全と認証・第三者評価

## 17.2.3 市民フォーラム

市民フォーラムは一般市民を対象として無償で行う社会貢献の事業として位置づけられ、2002年から毎年1回開催されているテーマである。対象者が専門分野の研究者や技術者ではなく、一般市民であるため、なじみやすいテーマとして食の安全関連のテーマが取り上げられている。

開催は単独事業として開催される場合と、年次大会に併設して開催される場合がある。年次大会併設の場合であっても、年次大会の参加者が必ずしも食の安全に関心があるとは限らず、またロボットなどのテーマに比べて関心度が高いとは限らないため、参加者は必ずしも多くはない点に課題が残っている。市民フォーラムのテーマと参加人数を表4に示す。

表4 市民フォーラムのテーマと参加人数

年度	期	実施日	参加人数	テーマ
2002	80			記録なし
2003	81	3月15日	70	健康を支える食品と安全
2004	82			記録なし
2005	83	11月5日	24	健康を支える食品と安全
2006	84	9月18日		健康を支える食品と安全
2007	85			記録なし
2008	86	3月17日	22	健康を支える食品と安全
2009	87	6月12日	20	食糧確保と食品の安全確保
2010	88	9月5日	14	食の安全・安心に関わる機械技術
2011	89	11月14日	10	原子力事故と我々の日常生活安全への影響

2012	90	9月9日	22	一般家庭内の食の安全
2013	91	2月17日	10	食品賞味期限と食の安全を考える
2014	92			記録なし
2015	93	11月20日	9	食品事故について考える
2016	94	11月19日	27	食の安全性を守るもの

#### 17.2.4 トワイライトセミナー

テーマに関心がある会員を中心として勤務終了後の夕刻のひと時に集まり、一つのテーマについてのセミナーを聞き、その後の意見交換会で語り合うことを趣旨とする事業である。2007年より開催が始まり、当初は年6回開催の頻度で行われたが、企画実行の負担が大きいため2010年からは年4回の開催に変更された。2016年度末の段階で、39回の開催が行われた。

取り上げるテーマはさまざまな安全に関わる時のテーマであるが、大原 良友 氏（千代田化工建設）が担当する技術士第二次試験対策講座のテーマに関しては、毎年技術士試験の出願時期に合わせて開催されてきた。2016年度までのトワイライトセミナーのテーマと参加人数を表5に示す。

表5 トワイライトセミナーのテーマと参加人数

年度	期	実施	参加人数	テーマ
2006	84	2月21日	23	産業機械分野の環境問題への仕組み作り -排出権取引(CDM)と環境ビジネス-
2007	85	3月22日	19	技術士第二次試験の機械部門の受験に向けて -平成19年度の試験問題の改正と受験対策-
2007	85	5月16日	20	機械安全規格はなにを求めているか
2007	85	7月18日	12	石油会社の保全システムと教育の現状について -ある石油会社の現状についての紹介-
2007	85	9月19日	14	安全な食品作りを支える機械工学技術
2007	85	11月21日	21	安全な機械の騒音とは -騒音制御のトレンドと展望-
2007	85	1月16日	17	体系的製品安全プログラムと人材育成
2008	86	3月19日	16	事故・失敗事例データベースとその活用
2008	86	7月23日	13	土壌汚染リスクへの対応
2008	86	9月17日	8	リスクを指標としたプロセスプラントのメンテナンス(RBM)
2008	86	11月19日	20	機械安全の潮流 -機械安全、電気安全、制御安全、機能安全-
2008	86	1月21日	14	国際安全規格の要求に基づく取扱説明書作成例
2009	87	3月18日	35	技術士第二次試験 -機械部門の受験対策講座
2009	87	5月20日	20	安全な食品作りを支える食品機械の安全性
2009	87	7月15日	10	細菌数迅速計測装置の開発 -物理的・化学的細菌検出への挑戦と現実-
2009	87	9月30日	30	高経年化プラントの安全・安心-リスクベース設備管理の海外動向-
2009	87	11月25日	16	リスク評価と安全対策について 海事国際ルール策定における費用対効果の検討を例として
2010	88	3月17日	24	技術士第二次試験 -機械部門の受験対策講座
2010	88	7月21日	17	プラント・ライフサイクル・エンジニアリングにおけるCAE技術の活用状況
2010	88	9月15日	12	プラント保安力向上のための人材育成及びデータベースを含むツール開発の現状
2010	88	11月10日	20	宇宙開発設備の信頼性を向上させるリスクベースメンテナンスの導入
2011	89	3月9日	12	技術士第二次試験 -機械部門の受験対策講座
2011	89	9月21日	*	爆発影響評価のための爆轟現象のモデル化 (*台風の影響で中止。参加予定者：16名)
2011	89	10月12日	9	福島原発震災の情報非対称性への技術者の役割
2011	89	11月9日	13	設備保全業務プロセスの見える化とその適用
2012	90	3月15日	15	技術士第二次試験 -機械部門の受験対策講座

2012	90	9月3日	17	爆発影響評価のための爆轟現象のモデル化
2013	91	3月6日	13	プロセス産業における SQDC 工程管理表を活用した安全管理活動の推進
2013	91	4月11日	10	技術士第二次試験 -機械部門の受験対策講座
2013	91	6月19日	19	ワーストケースシナリオ構築による事故未然防止の取り組み
2013	91	12月17日	9	天然ガス資源の中長期需給動向～シェールガス革命への取り組み～
2014	92	3月3日	8	QRA と RBI、選択と集中によるリスク低減方法の提案
2014	92	4月10日	13	技術士第二次試験 -機械部門の受験対策講座
2014	92	10月3日	12	都市ガス事業におけるパイプラインの維持管理と基盤技術分野における取り組み
2015	93	4月10日	22	技術士第二次試験 -機械部門の受験対策講座
2015	93	4月28日	13	安全学の確立に向けた取り組みと今後の展望
2015	93	11月27日	25	化学工場事故に対する警察の科学的調査
2016	94	4月4日	7	技術士第二次試験 - 機械部門の受験対策講座
2016	94	12月2日	7	オフィスビルにおける制御システムセキュリティの現状と課題

### 17.2.5 見学会

見学会に関しては、204年から2005年に大田区の中小企業を対象とした見学講演会が開催されたことがあったが、2回だけの開催で中断した。

2009年に8月7日を「機械の日」、また1日からこの日までの1週間を機械週間として設定された。これに呼応して当部門でもこの期間に親子見学会を開催することとなった。最初の年は6社の見学会を開催した。しかしながら企画開催の負担が大きいこともあり、その後は毎年1回の開催を行うこととなった。2011年には廃棄物のリサイクルセンターの見学を予定していたが、福島原発事故の後の混乱を考慮し、この年の開催は中止となった。

### 17.2.6 学生アカデミー

就職先を考える学生と、当部門に関係する機関や企業との連携を取り持つ場として、2013年より学生アカデミーが開催されている。2016年までに11回の開催が行われている。

### 17.2.7 年鑑の執筆

日本機械学会誌は毎年8月号を年鑑特集としている。年間には各部門ごとに最近1年間の技術的な話題が掲載される。ページ数は部門の活動状況によって割り振られ、当部門は毎年ほぼ3ページを担当している。

年鑑に掲載するテーマは、当部門が担当する領域の技術分野から選び、その分野の運営委員および運営委員が依頼した専門家によって執筆を行っている。

### 17.2.8 ニュースレター

年度ごとの活動内容などを紹介する媒体として、年に1回のニュースレターを発行している。2015年までは紙媒体で発行され、登録会員に郵送されていたが、32号(2017年)からは電子媒体に変更となった。

ニュースレターの内容は、部門長の巻頭言、会員からの投稿による解説記事、毎回3編のリレー投稿記事、前年度の主な行事の実施報告と会員の声、会告である。

### 17.2.9 ホームページの運営

各部門ごとのホームページが設けられることになり、当部門も部門ホームページを開設している。

ホームページの内容は、ポリシーステートメントと部門案内の他に、部門の活動予定と実施結果の報告が掲載されている。講習会や研究発表講演会、各種フォーラム、セミナーなどは、実施後に開催責任者が提出した行事実施報告書の内容がホームページに掲載される。

その意味においては、今後実施される行事内容の詳細を調べ、また今までに実施された行事の内容を調べるに有効なメディアである。

### 17.2.10 ロードマップ

技術ロードマップに関しては、2006年に作成依頼があり、当部門でもロードマップ作成の検討を始めることになった。実際の作成作業は2014年にロードマップ委員会が立ち上げられ、2016年に完成に至った。

## 17.3 部門の評価と課題

各部門の活動内容の評価は、毎年学会の理事会にて行われているが、当部門の評価は必ずしも高くはない。その理由としては、部門の活動内容の特性と、登録会員の数の少なさによるものである。

### 17.3.1 当部門の活動内容の特性

部門の評価に際しては、国際連携の研究報告会、英文論文の投稿数、研究発表講演会の充実などが高く評価されている。しかしながら当部門では国際連携での学会活動や英文論文の投稿がほとんど無い。また論文投稿自体も数が少ない。

これは当部門の部門活動が学術研究の推進や学術研究成果の発表よりも、産業・化学機械分野の技術成果と安全技術に関する成果で社会貢献を行うことを重視しているためである。企業の技術者からの最新技術の発表が少ないだけでなく、大学や国立研究機関に所属する研究者においても、当学会の当部門からの発表ではなく、他部門あるいは他学会からの発表になっていることが関連していると考えられる。

このため当部門は最新の独自研究の論文発表の場としての機能よりも、今までに行われてきた研究成果を統合した技術や知見をもって社会に広く貢献して行くことに重きが置かれている。そしてこのような活動内容に関しては、学会本部からの高い評価が得にくいのが現実である。

### 17.3.2 部門登録会員数の少なさ

若手技術者年代の人数の減少の影響もあり、学会全体の会員数が漸減していることは確かである。当部門に登録している会員数の割合は全体から見てもかなり少ない、おそらくは当部門の関係者から依頼されて部門登録を行っている会員が多く、自主的に当部門を選択している会員は少ないのではないかとと思われる。それは言い換えれば会員から見た当部門の魅力度が低いのではないかと考えざるを得ない。

これは当部門が領域とする分野と密接な関係がある。既に述べた通り、当部門が領域とする機械設備の分野は、重化学工業、食品製造業を含む一般製造業と、農林水産業等に供する機械設備及びそのプラントである。農林、水産、鉱業等は既に隆盛の時代が過去のものとなっている。石油化学分野も最先端分野ではなく、食品分野に関しては事業者の規模が小さく、当学会はその分野から遠い存在になっているのが現実である。

すなわち、現在主流でありまた花形とも考えられているIT技術、ロボットとAI技術、および生化学と医療に関わる機械分野は当部門の扱う領域から外れている。当部門の横軸である安全技術を持ってこれらの分野との関りを持つことは可能なのだが、それらの分野に携わる技術者および研究者の登録が少なく、現実的にはそれらの領域との関りが持てていないのが現実である。

### 17.3.3 当部門の今後の課題

したがって今後の当部門が目指すべき方向としては、安全工学技術を中心とした他分野との協力関係を築き、当部門の地位を向上させることにあるのではないかと考える。

〔佐田 守弘 産業・化学機械と安全部門第85期部門長〕